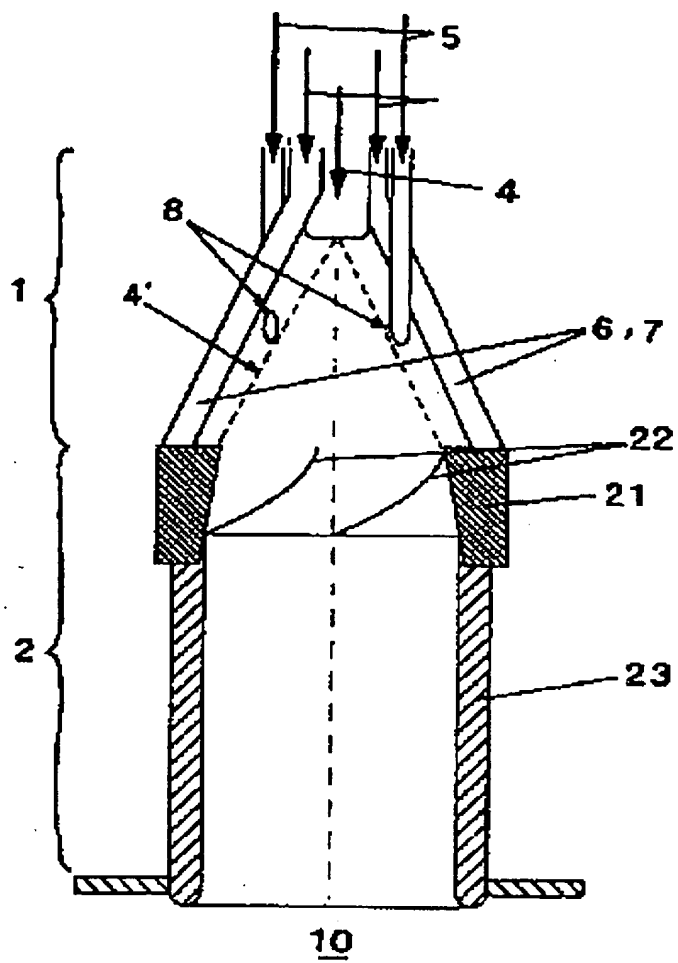


AN: PAT 1999-217140  
TI: Burner for low to medium calorific value liquid or gaseous  
fuel for gas turbine  
PN: **EP908671-A1**  
PD: 14.04.1999  
AB: NOVELTY - Fuel is injected into the turbulence generator  
and supplied with the combustion air, forming a column of  
nebulised fuel surrounded by an air vortex. Fuel is burnt  
inside a burner provided with a turbulence generator (1), in  
which a conical column of liquid fuel (5) is nebulised and  
surrounded by an incoming spiraling flow of combustion air  
arriving at a tangent to the generator. DETAILED DESCRIPTION -  
Additional fuel is injected into the combustion air. At least  
one injection nozzle (8) is provided inside the turbulence  
generator to allow fuel to be injected in a coaxial direction.  
An INDEPENDENT CLAIM is also included for the burner.;  
PA: (ALLM ) ABB RES LTD; (ALSM ) ALSTOM SWITZERLAND LTD;  
(ALST ) ALSTHOM;  
IN: DOEBBELING K; GRIFFIN T; WINKLER D;  
FA: **EP908671-A1** 14.04.1999; CN1154799-C 23.06.2004;  
CN1214430-A 21.04.1999; JP11190504-A 13.07.1999;  
**EP908671-B1** 14.05.2003; DE59710093-G 18.06.2003;  
CO: AT; BE; CH; CN; DE; DK; EP; ES; FI; FR; GB; GR; IE; IT; JP;  
LI; LU; MC; NL; PT; SE;  
DR: AT; BE; CH; DE; DK; ES; FI; FR; GB; GR; IE; IT; LI; LU; MC;  
NL; PT; SE;  
IC: F23C-001/00; F23C-007/00; F23D-011/24; F23D-011/40;  
F23D-014/02; F23D-017/00; F23D-021/00;  
DC: Q73;  
FN: 1999217140.gif  
PR: EP0810752 08.10.1997;  
FP: 14.04.1999  
UP: 17.02.2006

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 908 671 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
14.04.1999 Patentblatt 1999/15

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F23D 17/00, F23C 7/00,  
F23D 14/02

(21) Anmeldenummer: 97810752.2

(22) Anmeldetag: 08.10.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE

(71) Anmelder: ABB RESEARCH LTD.  
8050 Zürich (CH)

(72) Erfinder:  
• Döbbeling, Klaus, Dr.  
5210 Windisch (CH)

• Griffin, Timothy, Dr.  
5408 Ennetbaden (CH)  
• Winkler, Dieter  
79787 Lauchringen (DE)

(74) Vertreter: Klein, Ernest  
Asea Brown Boveri AG  
Immaterialgüterrecht(TeI)  
Haselstrasse 16/699 I  
5401 Baden (CH)

(54) Verfahren zur Verbrennung von gasförmigen, flüssigen sowie mittel- oder niederkalorischen Brennstoffen in einem Brenner

(57) Verfahren sowie ein Brenner zur Verbrennung von gasförmigen, flüssigen sowie mittel- oder niederkalorischen Brennstoffen in einem Brenner mit einem Drallerzeuger (1), in dem flüssiger Brennstoff (4) in Art einer kegelförmigen Flüssigbrennstoffsäule (4') zerstäubt wird, die von einem tangential in den Drallerzeuger einströmenden rotierenden Verbrennungsluftstrom (3) umschlossen wird, zu dem zusätzlich gasförmiger (9) und/oder flüssiger Brennstoff eingedüst wird, sowie mit wenigstens einer Eindüsungsvorkehrung (8) innerhalb des Drallerzeugers, durch die der mittel- oder niederkalorische Brennstoff in axialer und/oder koaxialer Richtung zur Flüssigbrennstoffsäule eingedüst wird.

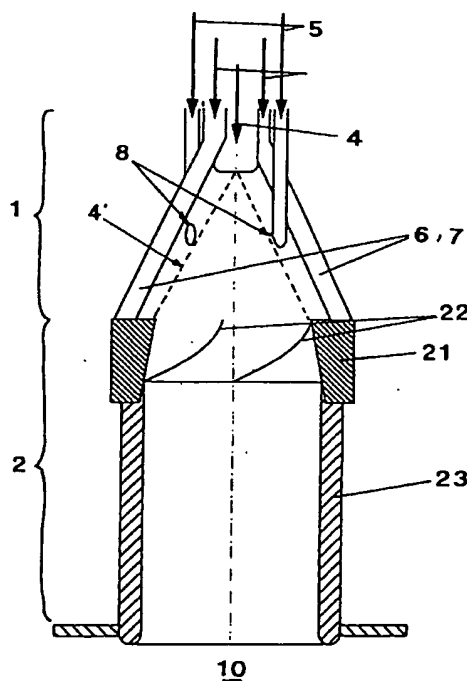


Fig. 1

EP 0 908 671 A1

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Verbrennung von gasförmigen, flüssigen sowie mittel- oder niederkalorischen Brennstoffen in einem Brenner mit einem Drallerzeuger. Ferner bezieht sich die Erfindung auf einen Brenner zur Durchführung des Verfahrens.

### Stand der Technik

[0002] Aus der DE 195 47 913 A1 geht ein gattungsgemäßer Brenner für einen Wärmeerzeuger hervor, der gemäß Fig. 1 der Druckschrift einen Drallerzeuger 100 vorsieht, in den axial flüssiger Brennstoff durch eine Brennstoffdüse 103 in Art eines kegelförmigen Flüssigbrennstoffstrahls eingedüst wird. Tangential und angular zu dem Flüssigbrennstoffstrahl werden zwischen den Drallschalen des Drallerzeugers Verbrennungsluftströme in den Drallerzeuger eingeleitet, die über entsprechende Auslaßdüsenöffnungen 117 vorzugsweise mit gasförmigem Brennstoff vermischt werden können. Die Düsenöffnungen 117 werden hauptsächlich zur Eindüsung von Erdgas, also Brennstoff mit einem hohen Heizwert, der typischerweise bei 46 MJ/kg liegt, benutzt. Bezüglich aller weiteren konstruktiven Einzelheiten des mit zwei Brennstoffarten zu betreibenden bekannten Brenners, der auch als Dualbrenner bezeichnet wird, wird ausdrücklich auf die vorstehend genannte deutsche Offenlegungsschrift verwiesen.

[0003] Brennersysteme für einen Wärmeerzeuger, wie sie beispielsweise aus der vorstehend genannten Druckschrift entnehmbar sind, sind bevorzugt für den Gasturbinenbetrieb ausgelegt. Gerade auf dem Gebiet der Gasturbinenanwendungen besteht in Zukunft die Anforderung, zusätzlich zu Erdgas und Heizöl, die als Brennstoffe für Dualbrenner eingesetzt werden, auch vorzugsweise mittel- oder niederkalorische Brennstoffe (Mbtu- resp. Lbtu-Brennstoffe) zu verwenden, die gleichsam den herkömmlichen Brennstoffen schadstoffarm verbrannt werden sollen. Diese Mbtu- resp. Lbtu-Brennstoffe, die beispielsweise als Gase aus Kohle- oder Schwerölvergasung entstammen, weisen große Wasserstoff- und Kohlenmonoxyd-Anteile auf, wobei der Heizwert bei MBtu-Brennstoffen nur bei etwa einem Drittel - etwa 15 MJ/kg - dessen von Erdgas liegt.

[0004] Zwar ist es grundsätzlich möglich, gasförmige mittelkalorische Brennstoffe analog dem Erdgas durch die tangentialen Eindüsungsöffnungen dem Verbrennungsluftstrom beizumengen, doch hätte dies zur Folge, daß aufgrund des damit verbundenen höheren Volumenstromes im Drallerzeuger ein sehr hoher lokaler Druckverlust entsteht, der die Strömungsstabilität der sich ausbildenden Luftstrahlströmung nachhaltig beeinflusst. Ferner würde der hohe Wasserstoffanteil des beigemischten mittelkalorischen Brennstoffes, der

eine hohe Reaktionsfähigkeit aufweist, ein großes Gefahrenpotential für ein Rückschlagen der Flamme in den Brenner darstellen. Derartige Irritationen im Strömungsfluß führen zur einer anormalen Verbrennung der eingespeisten Brennstoffe, wodurch sich die Emissionswerte des Verbrennungsvorganges deutlich verschlechtern würden, beispielsweise durch deutlichen Anstieg des  $\text{NO}_x$ -Anteils in den Abgasen. Schließlich führt ein Rückschlagen der Flamme in den Verbrenner zu einer Überhitzung des Brenners, wodurch einzelnen Brennerbauteile starken thermischen Belastungen ausgesetzt sind und nahe an ihre thermische Belastungsgrenzen stoßen.

[0005] Selbst bei Eindüsung von MBtu-Brennstoffen nahe des Brenneraustrittes würde zwar die Stabilität der Luftdrallströmung nicht wesentlich beeinflussen und auch weitgehend ein Rückschlagen der Flamme in den Brenner vermeiden, doch wäre die Mischung zwischen MBtu-Brennstoff und Verbrennungsluft aufgrund der nur kurzen Mischstrecke unvollständig, was zu einer diffusionsähnlichen Verbrennung mit überaus hohen  $\text{NO}_x$ -Emissionen führen würde. Zwar könnten die  $\text{NO}_x$ -Emissionen durch entsprechend hohe Beimischung des mittelkalorischen Brennstoffes mit Stickstoff oder Wasserdampf verringert werden, doch führt eine derartige Verdünnung des Brennstoffes zu einer Wirkungsgradverminderung der Gasturbinenanlage. Die gleichen Überlegungen gelten im vermehrten Masse auch beim Einsatz eines Lbtu-Brennstoffes.

### Darstellung der Erfindung

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie einen Brenner zur Verbrennung von gasförmigen, flüssigen sowie mittel- oder niederkalorischen Brennstoffen mit einem Drallerzeuger, in dem flüssiger Brennstoff in Art einer kegelförmigen Flüssigbrennstoffsäule zerstäubt wird, die von einem tangential in den Drallerzeuger einströmenden rotierenden Verbrennungsluftstrom umschlossen wird, derart weiterzubilden, daß eine Verbrennung der vorstehend genannten Brennstoffarten gemäß der folgenden Gesichtspunkte unter Einsatz eines einzigen Brenners erfolgen kann:

- a) Deutliche Reduzierung von, die Umwelt belastenden Emissionswerte, insbesondere Herabsetzung der  $\text{NO}_x$ - und CO-Emissionswerte,
- b) Stabilisierung der sich im Drallerzeuger ausbildenden Strömungsverhältnisse, insbesondere Verminderung bzw. Beseitigung der Flammenrückschlaggefahr in den Brenner,
- c) Gewährleistung der Flammenstabilität,
- d) Steigerung des Energiegewinns durch vollständige Verbrennung der Brennstoffe, sowie
- e) Steigerung des Wirkungsgrades einer Gasturbinenanlage durch unverdünntes Eindüsen eines mittelkalorischen Brennstoffes in den Brenner.

[0007] Die Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe ist im Anspruch 1 angegeben, in dem ein erfindungsgemäßes Verfahren beschrieben ist. Ein nach dem Verfahren arbeitender erfindungsgemäßer Brenner ist Gegenstand des Anspruchs 6.

[0008] Den Erfindungsgedanken vorteilhaft weiterbildende Merkmale sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0009] Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, gasförmige Brennstoffe, wie beispielsweise Erdgas, flüssige Brennstoffe, wie beispielsweise Erdöl, sowie auch mittel- oder niederkalorische Brennstoffe, sogenannte Mbtu- resp. Lbtu-Brennstoffe in einem Brenner mit einem Drallerzeuger zusammen zu verbrennen, indem die letztgenannten Brennstoffe axial und/oder koaxial in den Brenner bzw. Drallerzeuger eingedüst werden. Das Eindüsen dieser Brennstoffe in das Innere des Drallerzeugers erfolgt vorzugsweise nahe der Einspritzdüse für den flüssigen Brennstoff, der im eingedüsten Zustand innerhalb des Drallerzeugers respektive Brenners die Gestalt einer kegelförmigen Flüssigbrennstoffsäule annimmt. Auf diese Weise ist gewährleistet, daß der zusätzlich zu dem fein zerstäubten flüssigen Brennstoff in das Innere des Drallerzeugers eingedüste mittel- oder niederkalorische Brennstoffe ausreichend gut mit diesen vermischt wird.

[0010] Die axiale bzw. koaxiale Eindüsung des mittel- resp. niederkalorischen Brennstoffes innerhalb des Drallerzeugers führt zu einer signifikanten Änderung des Brennerströmungsfeldes, dessen axialer Strömungsanteil durch die zusätzliche Eindüsung des mittelkalorischen Brennstoffes vergrößert wird und dessen Drallanteil in nahezu gleicher Weise verkleinert wird. Eine Verkleinerung des Drallanteils führt jedoch in an sich bekannter Weise, wie es beispielsweise aus der vorstehend zitierten deutschen Offenlegungsschrift DE 195 47 913 A1, insbesondere aus Spalte 4, Zeilen 55-66, hervorgeht, zu einer Destabilisierung der sogenannten Rückströmblase, die sich zur Stabilisierung der Flamme in der Rückströmzone ausbildet.

[0011] Im Unterschied zum vorstehend beschriebenen Dualbrennerprinzip vermag die Strömung aufgrund ihres erhöhten axialen Strömungsanteils die sich in der Rückströmzone ausbildende Rückströmblase regelrecht wegzublasen, so daß auf diese Weise die Flammenrückschlaggefahr erheblich vermindert wird.

[0012] Da mittel- resp. niederkalorische Brennstoffe, wie bereits einleitend erwähnt, hohe Anteile an Wasserstoff aufweisen und daher über eine hohe Reaktionsfähigkeit verfügen, garantieren diese Brennstoffe dennoch die für die Verbrennung erforderliche Flammenstabilität, da sich eine stabile Flamme auch ohne aktive Ausbildung einer Rückströmzone bildet.

[0013] Auch führt die Einspeisung von mittel- oder niederkalorischen Brennstoffen stromauf im Bereich der Flüssigbrennstoff-Einspritzdüse zu einer guten Vermischung mit den eingedüsten Brennstoffen sowie dem in den Drallerzeuger eingedüsten Verbrennungsluftstrom. Auf diese Weise kommt es aufgrund der langen

Mischstrecke zu einer Vormischverbrennung, die vergleichbar gute NO<sub>x</sub>-Emissionswerte aufweist, die bei Erdgasvormischverbrennungen erzielt werden können.

[0014] Auch kann auf das zusätzliche Beimischen von Stickstoff oder Wasserdampf zur Reduzierung entsprechender Emissionswerte verzichtet werden. Dies hat insbesondere den Vorteil, daß die mit der Verdünnung verbundene Verschlechterung des Wirkungsgrades der gesamten Gasturbinenanlage vermieden wird.

[0015] Der erfindungsgemäße Brenner, der zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgebildet ist, ist als Erweiterung zu dem in der vorstehend beschriebenen deutschen Offenlegungsschrift DE 195 47 913 A1 beschriebenen Dualbrenner anzusehen und weist erfindungsgemäß zusätzlich zu den Brennstoffsystemen für Erdgas und Flüssigbrennstoff ein drittes Brennstoffsystem zur Einspeisung eines mittel- oder niederkalorischen Brennstoffes in den Drallerzeuger auf. So münden vorzugsweise nahe dem Bereich der zentralen Einspritzdüse, durch die Flüssigbrennstoff in das Innere des Drallerzeugers eingedüst wird, durch die Drallschalen des Drallerzeugers Einspritzdüsen, durch welche mittel- oder niederkalorischer Brennstoff in das Innere des Drallerzeugers eingedüst wird. Die Eindüsung des mittel- resp. niederkalorischen Brennstoffes erfolgt axial und/oder koaxial zur Eindüsung des Flüssigbrennstoffes respektive zur Symmetrieachse des Drallerzeugers.

### 30 Kurze Beschreibung der Erfindung

[0016] Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand eines Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen exemplarisch. Es zeigen:

Fig. 1 schematisierter Längsschnitt durch einen erfindungsgemäß ausgebildeten Brenner und

Fig. 2 schematisierter Querschnitt durch einen Drallerzeuger mit Eindüsung eines MBtu-Brennstoffes.

### 45 Wege zur Ausführung der Erfindung, gewerbliche Verwendbarkeit

[0017] Der in Fig. 1 dargestellte Brenner besteht aus einem Drallerzeuger 1 sowie einer Mischstrecke 2, die sich am Drallerzeuger 1 in Strömungsrichtung anschließt. Bei dem Drallerzeuger 1 handelt es sich um ein kegelförmiges Gebilde, das tangential mehrfach von einem tangential einströmenden Verbrennungsluftstrom 3 (siehe Fig. 2) beaufschlagt wird. Ausformung und Gestalt des Drallerzeugers 1 sowie die durch die Form des Drallerzeugers erzeugbare Strömungskinetik ist ausführlich in der deutschen Offenlegungsschrift DE 195 47 913 A1 in Bezug auf die Figuren 1 bis 5

beschrieben, auf die an dieser Stelle ausdrücklich Bezug genommen wird. Auch ist nicht Gegenstand dieser Erfindung, die Ausbildung der von dem Drallerzeuger 1 angrenzende Mischstrecke 2, die aus einem Übergangsstück 21 mit Übergangskanälen 22 sowie einem unmittelbar daran angrenzenden Übergangsrohr 23 zusammengesetzt ist. Die Erwähnung dieser Brennerkomponenten dient lediglich der vollständigen Darstellung der Brenneinheit zur Einspeisung der für den Verbrennungsvorgang erforderlichen Brennstoffe.

[0018] Im oberen Bereich des kegelförmig ausgebildeten Drallerzeugers 1 ist mittig axial eine Einspritzdüse 4 für das Einbringen von Flüssigbrennstoff in das Innere des Drallerzeugers 1 vorgesehen. Koaxial um die Einspritzdüse 4 sind Zuleitungen 5 für die Zufuhr von mittelkalorischem Brennstoff (siehe Pfeildarstellungen) vorgesehen, die die Drallerzeugerschalen 6, 7 durchsetzen. Über entsprechende Einspritzdüsen 8 gelangt zusätzlich zu der sich im Inneren des Drallerzeugers 1 ausbildenden Luftströmung (nicht in der Figur dargestellt) feinstverteilter mittelkalorischer Brennstoff axial bzw. koaxial in den Drallerzeuger und vermischt sich mit diesem.

[0019] Ebenso sind Zuleitungskanäle 9 für den gasförmigen Brennstoff vorgesehen, der tangential von Außen zusammen mit dem Verbrennungsluftstrom in den Drallerzeuger eingespeist wird (siehe Fig. 2).

[0020] Die vergleichsweise zum Stand der Technik zusätzliche koaxiale Einspeisung von mittelkalorischem Brennstoff führt zu einer Verstärkung der axialen Komponente der Strömung, die nach Durchgang durch das Übergangsstück 21, in der vorzugsweise die Übergangskanäle 22 eingebracht sind, sowie nach Passieren des Mischrohrs 23 dazu führt, daß der sogenannte "Drall-Breakdown" (Rückströmblase), der sich bei bekannten Dualbrennern im Bereich der Brennkammer 10 in unmittelbarer Nähe an das Mischrohr 23 ausbildet, regelrecht weggeblasen wird.

[0021] Eine höchst effiziente Einspeisung des mittelkalorischen Brennstoffes erfolgt vorzugsweise durch koaxial in den Drallerzeugerschalen 6, 6', 7, 7' eingebrachten Brennstoffdüsenöffnungen 8. Die Eindüsung von mittelkalorischem Brennstoff erfolgt über eine oder mehrere Düsen pro Drallerzeugerschale.

[0022] Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäß ausgebildeten Drallerzeuger 1. Axial zum Drallerzeuger 1 ist die Flüssigbrennstoffdüse 4 vorgesehen, um die angular mehrere Drallerzeugerschalen 6, 6', 7, 7' angeordnet sind. Tangential zwischen den jeweils benachbarten Drallerzeugerschalen wird Verbrennungsluft 3 tangential in das Innere des Drallerzeugers 1 eingebracht, die mit Hilfe gesonderter Zuleitungen 9 mit entsprechenden Einlaßdüsen mit Erdgas vermischt wird. Die Drallerzeugerschalen 6, 6', 7, 7' werden im gezeigten Beispiel mit jeweils einer Brennstoffeindüsung für mittelkalorischen Brennstoff durchsetzt. Je nach Anwendungsfall können auch mehrere Düsen pro Drallerzeugerschale vorgesehen werden, so

daß die Menge der koaxialen Einspeisung mittelkalorischen Brennstoffes in Richtung des Brenners über weite Bereiche variiert werden kann.

## Bezugszeichenliste

[0023]

1	Drallerzeuger
2	Mischstrecke
3	Übergangsstück
4	Übergangskanal
5	Übergangsrohr, Mischrohr
6	Verbrennungsluft
7	Einspritzdüse f. flüssiger Brennstoff
4'	kegelförmige Flüssigbrennstoffsäule
8	Zuleitung f. mittelkalorischer Brennstoff
6, 6', 7, 7'	Drallerzeugerschalen
8	Einspritzdüse f. mittelkalorischer Brennstoff
9	Zuleitung f. gasförmiger Brennstoff
10	Brennkammer

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Verbrennung von gasförmigen, flüssigen sowie mittel- oder niederkalorischen Brennstoffen in einem Brenner mit einem Drallerzeuger (1), in dem flüssiger Brennstoff in Art einer kegelförmigen Flüssigbrennstoffsäule (4') zerstäubt wird, die von einem tangential in den Drallerzeuger (1) einströmenden rotierenden Verbrennungsluftstrom (3) umschlossen wird, zu dem zusätzlich gasförmiger und/oder flüssiger Brennstoff eingedüst wird, sowie mit wenigstens einer Eindüsungsvorkehrung (8) innerhalb des Drallerzeugers, durch die der mittel- oder niederkalorische Brennstoff in axialer und/oder koaxialer eingedüst wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der mittel- oder niederkalorische Brennstoff unverdünnt, d.h. ohne Zugabe von Zusatzstoffen, z.B. Stickstoff und/oder Wasserdampf, eingedüst wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Drallerzeugers (1) der eingedüste mittel- oder niederkalorische Brennstoff mit dem flüssigen und gasförmigen Brennstoff sowie der Verbrennungsluft (3) derart gemischt wird, daß es zu einer Vormischverbrennung kommt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das sich axial im Brenner ausbreitende Strömungsfeld bestehend aus Brennstoffen und Verbrennungsluft (3) eine derart große axiale Strömungskomponente auf-



weist, daß dadurch eine Flammenrückschlaggefahr vermindert bzw. vermieden wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mittel- oder niederkalorischer Brennstoff Gas aus Kohle- oder Schwerölgasung gewonnen wird. 5
6. Brenner für einen Wärmeerzeuger zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 - 5, mit einem Drallerzeuger (1) für einen Verbrennungsluftstrom (3) und Mitteln zur Eindüsung von Brennstoffen, mit wenigstens einer ersten Eindüsungsvorrichtung (4) für flüssigen Brennstoff, der in Art einer kegelförmigen Flüssigbrennstoffsäule (4') axial in den Drallerzeuger (1) zerstäubt wird, sowie wenigstens einer zweiten Eindüsungsvorrichtung (9) für gasförmigen und/oder flüssigen Brennstoff, der zusammen mit dem Verbrennungsluftstrom (3) tangential in den Drallerzeuger (1) eingedüst wird, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Drallerzeuger (1) wenigstens eine dritte Eindüsungsvorrichtung (8) vorgesehen ist, durch die axial und/oder koaxial in Richtung der Flüssigbrennstoffsäule (4') mittel- oder niederkalorischer Brennstoff in das Innere des Drallerzeugers (1) einbringbar ist. 10  
15  
20  
25
7. Brenner nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die dritte Eindüsungsvorrichtung (8) stromauf nahe der ersten Eindüsungsvorrichtung (4) am Drallerzeuger (1) vorgesehen ist. 30
8. Brenner nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Drallerzeuger (1) aus einzelnen Drallschalen (6, 6', 7, 7') besteht, durch die die Eindüsung des mittel- oder niederkalorischen Brennstoffes erfolgt. 35
9. Brenner nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß pro Drallschale eine oder mehrere Eindüsungsvorrichtungen (8) vorgesehen sind. 40
10. Brenner nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Eindüsungsvorrichtung (8) wenigstens einen Düsenauslaß aufweisen, durch die der Brennstoff feinstverteilt wird. 45

50

55

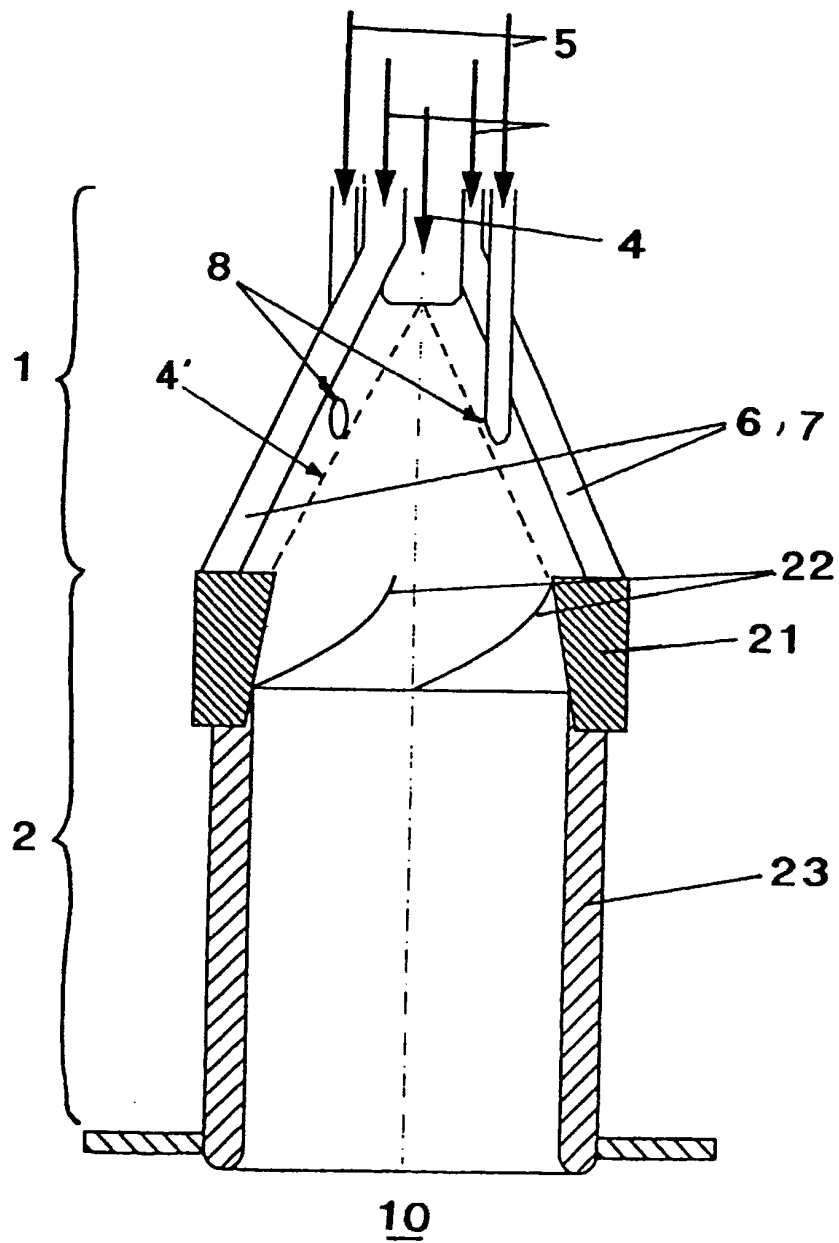


Fig. 1

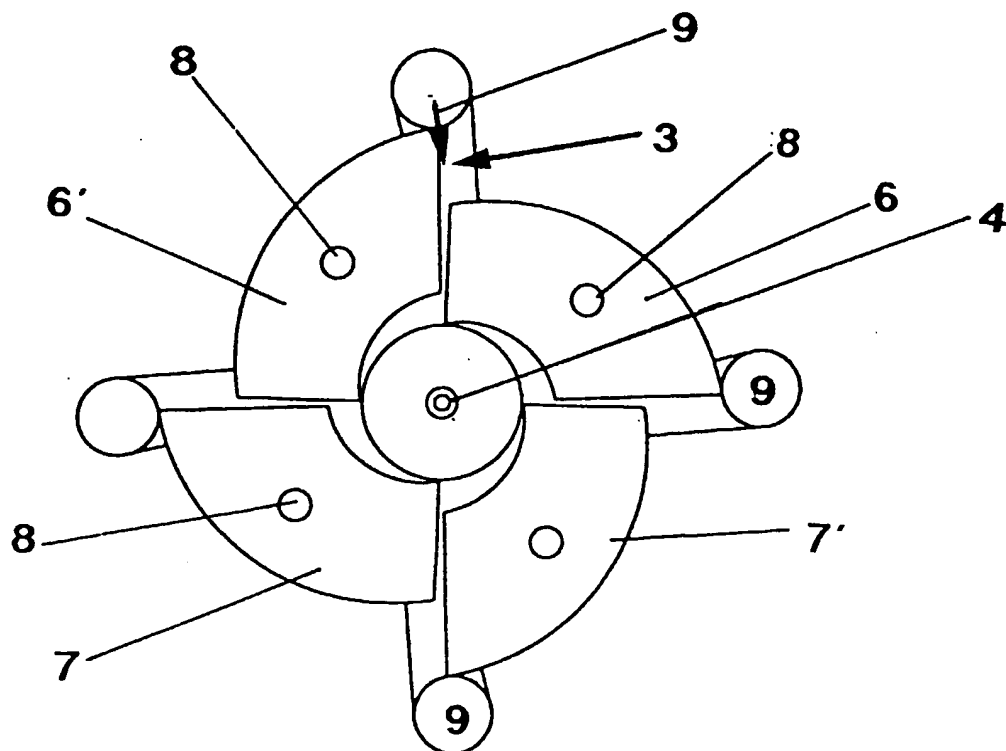


Fig. 2



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 81 0752

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE 44 09 918 A (ABB MANAGEMENT AG)  * Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeile 12 - Spalte 2, Zeile 21 * * Spalte 2, Zeile 61 - Spalte 3, Zeile 33 * * Spalte 4, Zeile 34 - Spalte 4, Zeile 49 * * Spalte 5, Zeile 2 - Spalte 5, Zeile 31 * * Abbildungen 1-3 *	1-3,5,6, 8-10	F23D17/00 F23C7/00 F23D14/02
A	EP 0 610 722 A (ABB RESEARCH LTD)  * Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeile 13 - Spalte 1, Zeile 23 * * Spalte 4, Zeile 8 - Spalte 4, Zeile 32 * * Abbildung *	1-3,5,6, 8-10	
A	EP 0 310 327 A (EXXON RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY) * Spalte 3, Zeile 18 - Spalte 4, Zeile 9 * * Spalte 5, Zeile 21 - Spalte 5, Zeile 39 * * Abbildungen 1,2 *	1,6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)  F23D F23C F23R
A	EP 0 777 082 A (ABB RESEARCH LTD)		
A	WO 92 19913 A (SIEMENS AG)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>9. März 1998</b>	Prüfer <b>Phoa, Y</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)